

1. JP,2001-512208,A

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] In the process which divides a gasoline fuel into at least two parts by the boiling point, and a mode which stratification-izes air supply to two fields in each cylinder at the flash of ignition when an engine operates with low and middle load In the approach of having the process which supplies the above-mentioned fuel part to an engine combustion chamber separately, and operating a gasoline internal combustion spark-ignition engine The fuel of the boiling point higher than a layer is included by higher concentration the 2nd gaseous mixture. the layer of the two above-mentioned fields -- two adjoining gaseous mixture -- from a layer -- becoming -- this -- two gaseous mixture -- while a layer is located near the spark plug the 1st gaseous mixture of the layers, it is estranged and located from this spark plug -- It is set up. the 2nd gaseous mixture of the above -- the average presentation of the fuel in a layer, and the ratio of fuel antiaircraft mind -- the above -- so that a layer may perform self-ignition the 2nd gaseous mixture following the flash of jump spark ignition of a layer the 1st gaseous mixture It is brought by lifting of the temperature and the pressure which are produced the 1st gaseous mixture as a result of progress of the flame front end in a layer. this 2nd gaseous mixture -- the self-ignition of a layer -- the above -- thereby the 2nd gaseous mixture of the above -- the stage of the self-ignition of a layer -- the above -- the gasoline internal combustion spark-ignition-engine actuation approach that predetermined happens from the flash of jump spark ignition of a layer [time] the 1st gaseous mixture.

[Claim 2] The approach according to claim 1 by which a fuel is divided into three parts, i.e., low, medium, and a high-boiling point part.

[Claim 3] The method according to claim 2 of having the component of the fuel with which the above-mentioned medium boiling point part has the boiling point in the temperature requirement from 40-degreeC to 100-degreeC, and having the remaining components of the fuel with which low and a high-boiling point part have the boiling point in the bottom and a top from this temperature requirement, respectively.

[Claim 4] An approach given in either of said claims to which the recirculation of exhaust air is carried out externally or internally to the above-mentioned engine.

[Claim 5] It is stratification-ized to the field whose concentration of EGR gas is two, and one layer is the approach according to claim 4 that the layer of near and another side is far, to the above-mentioned spark plug.

[Claim 6] the above in which the EGR gas by the side of high concentration is located near [spark plug] the above -- the method according to claim 5 of being located in a layer the 1st gaseous mixture.

[Claim 7] The approach according to claim 5 by which the EGR gas by the side of high concentration separated only a certain distance from the above-mentioned spark plug and which is located in a layer the 2nd gaseous mixture.

[Claim 8] An approach given in either of said claims injected as a liquid to the predetermined field of an engine suction system so that a fuel part with the boiling point or the highest boiling point of the higher one may be attracted [later] to a combustion chamber and may form a mixed gaseous layer near the spark plug.

[Claim 9] The approach according to claim 1 to 7 injected as a direct liquid towards the field near the spark plug in the second half part of an engine compression stroke to a combustion chamber so that a fuel part with the boiling point or the highest boiling point of the higher one may form the stratified charge which encloses a spark plug.

[Claim 10] The approach according to claim 2 to 9 injected into the predetermined field of an engine suction system as a condensate object so that the above-mentioned medium boiling point fuel part may be attracted [later] to the above-mentioned combustion chamber and may form a mixed gaseous layer from the above-mentioned spark plug in the place of a certain distance.

[Claim 11] The approach according to claim 2 to 9 directly injected as a condensate object towards a part for the body of engine cubic capacity to a combustion chamber in the inside of an engine intake stroke, or the early stage of a compression stroke so that the above-mentioned medium boiling point fuel part may form homogeneous air supply in the place of a certain distance from the above-mentioned spark plug.

[Claim 12] The approach according to claim 2 to 9 by which the above-mentioned medium boiling point fuel part is directly supplied as a steam into the above-mentioned engine suction system.

[Claim 13] The approach according to claim 2 to 12 the above-mentioned low-boiling point fuel part is introduced as a steam, and stops near the spark plug into the above-mentioned engine suction system during the engine start up between the colds, and warming-up.

[Claim 14] In the fuel decollator (30) which divides a gasoline fuel into at least two parts by the boiling point, and a mode which stratification-izes air supply to two fields in each cylinder at the flash of ignition when an engine operates with low and middle load In the gasoline internal combustion spark-ignition engine having a means (17, 18, 19) to supply the above-mentioned fuel part to an engine combustion chamber (100) separately The fuel of the boiling point higher than a layer is included by higher concentration the 2nd gaseous mixture. the layer of the two above-mentioned fields -- two adjoining gaseous mixture -- from a layer -- becoming -- this -- two gaseous mixture -- while a layer is located near the spark plug (102) the 1st gaseous mixture of the layers, it is estranged and located from this spark plug (102) -- It is set up. the 2nd gaseous mixture of the above -- the average presentation of the fuel in a layer, and the ratio of fuel antiaircraft mind -- the above -- so that a layer may perform self-ignition the 2nd gaseous mixture following the flash of jump spark ignition of a layer the 1st gaseous mixture It is brought by lifting of the temperature and the pressure which are produced the 1st gaseous mixture as a result of progress of the flame front end in a layer. this 2nd gaseous mixture -- the self-ignition of a layer -- the above -- thereby the 2nd gaseous mixture of the above -- the stage of the self-ignition of a layer -- the above -- the gasoline internal combustion spark-ignition engine to which predetermined happens from the flash of jump spark ignition of a layer [time] the 1st gaseous mixture.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

Gasoline mixture is supplied from a fuel storage tank, and field this invention of invention relates to a stratified charge internal combustion gasoline engine with a fuel decollator.

[0002]

Background US 4,205,647 of invention are indicating the fuel decollator which generates "multi-field" stratified charge in an internal combustion engine's suction system. A multi-field layer is guessed [that mixing is spoiled by min, and] when inhalation of air is carried out from an engine suction system to a combustion chamber. The aim is generating many pockets of the air supply of a different fuel seed which separates irregularly mutually, is located, and is continued and distributed to the whole volume of a combustion chamber, and fuel concentration. Although ignition of each pocket may be attained by the spark, it must be able to be lit by compression ignition. Separately the pressure wave generated by ignition and combustion of these pockets differs in a phase small and mutually, and is distributed, thereby, when the greater part of the air supply carry out self-ignition at once, it is rapid and the concentrated pressure buildup which is the description of the common spark-ignition engine which causes knocking combustion is avoided.

[0003]

The location to the spark plug of the pocket according to individual is made spatially, in time, and irregular, and it will become impossible to repeat it for every engine cycle in the above-mentioned proposal (if it exists). Although the pocket near the spark cannot be lit by jump spark ignition when a spark is lit, ignition of this pocket may be attained by compression ignition later. When a pocket can light by the spark, the pocket which the continuing combustion adjoins is reached, and if the adjoining pocket can also be lit, combustion can continue by flame propagation. On the other hand, although flame propagation may stop [the adjoining pocket] with Lean past **, ignition of a pocket will be attained by compression ignition later. Although ignition of these pockets is attained later by big compression of the air supply caused with an engine piston, since it spreads to the whole combustion chamber, the pressure wave generated by any one combustion of the pocket is very weak, and is not small enough to cause compression ignition of the adjoining pocket.

[0004]

In the above-mentioned proposal, an ignition stage cannot be used as a dependability **** control means of ignition timing of the whole charging. Instead, effective ignition timing of air supply is controlled by the average compression-ignition time delay property of each pocket, and it is an engine volume compression ratio to decide the stage of a self-ignition eventually. However, when effective ignition timing of the multi-field stratified charge of the above-mentioned proposal changes with the components of the temperature in a compression stroke, a pressure, and air supply and air supply tend to carry out self-ignition of it, it arises always, but when it is within the limits of the engine cycle suitable for ideal thermal efficiency, I hear that a problem does not necessarily arise and there is. This should be contrasted with the conventional jump-spark-ignition engine or compression-ignition (diesel injection) engine with which ignition timing of air supply covers the large range, and may be intentionally chosen into an engine cycle so that it may agree to the requirements for ideal thermal efficiency by setting up simply by the case at the stage of a request of a spark or fuel injection.

[0005]

Previous description is due to the original assumption of mixing being spoiled with as by min, and becoming, when the inhalation of air of the multi-field layer which was made in the above-mentioned

proposal and which is generated in an engine suction system is carried out from a suction system to a combustion chamber. Actually, it will be extended and inhalation air supply will be crushed, when an inlet valve is passed, and since it will be piled up, united and agitated when it is shut up in an engine cylinder and compressed, they cannot almost attain this. The multi-field layer which may exist in a suction system will be mixed quite well by breaking of a turbulent flow and a vortex until air supply are caught and compressed into a combustion chamber. Conclusively, the above-mentioned proposal is an idealistic theory difficult for reappearing actually.

[0006]

Object this invention of invention aims at attaining effective and exact control of ignition timing of the whole charging in the jump-spark-ignition internal combustion engine which operates selectively at least in the self-ignition mode of premixing air supply in low and a middle load operating state.

[0007]

The process which divides a gasoline fuel into at least two parts by the boiling point according to the 1st side face of outline this invention of invention, In a mode which stratification-izes air supply to two fields in each cylinder at the flash of ignition when an engine operates with low and middle load It is the approach of having the process which supplies the above-mentioned fuel part to an engine combustion chamber separately, and operating a gasoline internal combustion spark-ignition engine. The fuel of the boiling point higher than a layer is included by higher concentration the 2nd gaseous mixture. the layer of the two above-mentioned fields -- two adjoining gaseous mixture -- from a layer -- becoming -- this -- two gaseous mixture -- while a layer is located near the spark plug the 1st gaseous mixture of the layers, it is estranged and located from this spark plug -- It is set up. the 2nd gaseous mixture of the above -- the average presentation of the fuel in a layer, and the ratio of fuel antiaircraft mind -- the above -- so that a layer may perform self-ignition the 2nd gaseous mixture following the flash of jump spark ignition of a layer the 1st gaseous mixture It is brought by lifting of the temperature and the pressure which are produced the 1st gaseous mixture as a result of progress of the flame front end in a layer. this 2nd gaseous mixture -- the self-ignition of a layer -- the above -- thereby the 2nd gaseous mixture of the above -- the stage of the self-ignition of a layer -- the above -- the predetermined gasoline internal combustion spark-ignition-engine actuation approach of the flash of jump spark ignition of a layer which happens [time] is offered the 1st gaseous mixture.

[0008]

The fuel decollator which divides a gasoline fuel into at least two parts by the boiling point according to the 2nd side face of this invention, In a mode which stratification-izes air supply to two fields in each cylinder at the flash of ignition when an engine operates with low and middle load He is a gasoline internal combustion spark-ignition engine having a means to supply the above-mentioned fuel part to an engine combustion chamber separately. The fuel of the boiling point higher than a layer is included by higher concentration the 2nd gaseous mixture. the layer of the two above-mentioned fields -- two adjoining gaseous mixture -- from a layer -- becoming -- this -- two gaseous mixture -- while a layer is located near the spark plug the 1st gaseous mixture of the layers, it is estranged and located from this spark plug -- It is set up. the 2nd gaseous mixture of the above -- the average presentation of the fuel in a layer, and the ratio of fuel antiaircraft mind - the above -- so that a layer may perform self-ignition the 2nd gaseous mixture following the flash of jump spark ignition of a layer the 1st gaseous mixture It is brought by lifting of the temperature and the pressure which are produced the 1st gaseous mixture as a result of progress of the flame front end in a layer. this 2nd gaseous mixture -- the self-ignition of a layer -- the above -- thereby the 2nd gaseous mixture of the above -- the stage of the self-ignition of a layer -- the above -- the predetermined gasoline internal combustion spark-ignition engine of the flash of jump spark ignition of a layer to which it happens [time] is offered the 1st gaseous mixture.

[0009]

It is desirable to divide a gasoline fuel into three parts, i.e., low, medium, and a high-boiling point part. As for that medium boiling point fuel part, it is desirable to have the component of the fuel which has the boiling point in the temperature requirement from 40-degreeC to 100-degreeC, and to have the remaining components of the fuel with which low and a high-boiling point part have the boiling point in the bottom and a top from this temperature requirement, respectively.

[0010]

The medium boiling point part of a gasoline fuel occupies most part (it is 60% of abbreviation at the volume) of the fuel volume, and has a research octane value (about 80 RON) quite lower than the average research octane value (95 RON) of the whole fuel mixture. When mixed with air, it is easy to carry out self-

ignition of this part of a fuel rather than the remaining part, and this invention is made into the thing to which only a certain distance separated from the spark plug and for which this part is centralized into a layer the 2nd gaseous mixture so that self-ignition controlled by the operating state with this part may be performed.

[0011]

As for a high-boiling point part, it is common to have a higher octane value (a maximum of 120 RON), and to occupy 35% of the fuel volume. when [in which this fuel part is located near the spark plug] it is concentrated in a layer the 1st gaseous mixture and forms the mixture which can be lit, it can set to all the operating states determined by the ignition stage -- let dependability **** ignition in a layer, and self-ignition after a predetermined time lag which a layer follows the 2nd gaseous mixture be positive things the 1st gaseous mixture. The latter is because it is compressed by the flame front end to which it goes on in a layer the 1st gaseous mixture. Thus, it burns at the stage which whose whole air supply of a cylinder are within an ideal combustion period, and suited the best thermal efficiency, and an engine operates selectively at least in the controlled self-ignition mode in which NOx excretions are generated very few.

[0012]

In the desirable example of this invention, the recirculation of exhaust air is carried out to an engine externally or internally. stratification-izing of an above-mentioned fuel component -- in addition, the 1st gaseous mixture in which one layer is able for the concentration of EGR gas to be stratification-ized by the ignition plug to near and two fields where the layer of another side is distant, and the EGR gas by the side of high concentration is located near the spark plug -- the gaseous mixture of the inside of a layer, or another side -- it can be located in either of the layers and these bring about a different advantage according to the present engine performance condition, respectively.

[0013]

When the EGR gas by the side of high concentration is located in a layer the 1st gaseous mixture, NOx excretions decrease in number as a result of the flame speed of the low speed of a layer the 1st gaseous mixture. Furthermore, it is known that the stratified EGR gas containing the activity free radical which is an elevated temperature and remained from the previous cycle is effective without the need of increasing an engine compression ratio considerably in bringing forward the adjoining self-ignition in a layer the 2nd gaseous mixture. On the other hand, when the EGR gas by the side of high concentration is located in a layer the 2nd gaseous mixture, hot EGR gas is directly mixed with the medium boiling point fuel part in a layer the 2nd gaseous mixture, and further, it is [self-ignition] lifting-easy and carries out it.

[0014]

When it is [low and medium engine load] under operation and is in the engine speed of the large range, this invention is most part of inhalation air supply, and aims at making the self-ignition controlled at the ideal stage cause. While the advantage by carrying out self-ignition combustion between such conditions is quite low rather than the generated NOx excretions are conventionally generated by the jump-spark-ignition gasoline engine, I hear that it is low to same extent as it of a compression-ignition Diesel engine, and it is in it. [of fuel consumption]

[0015]

In the desirable example of this invention, it is injected as a liquid to the predetermined field of an engine suction system so that a high-boiling point fuel part may be attracted [later] to a combustion chamber and may form a mixed gaseous layer near the spark plug. Or a high-boiling point fuel part may be injected as a direct liquid into an internal combustion engine towards the field near the spark plug in the second half part of an engine compression stroke so that the stratified charge which encloses a spark plug may be formed.

[0016]

As for a medium boiling point fuel part, it is desirable to be injected as a liquid condensed to another predetermined field of an engine suction system so that it may be drawn [later] in to a combustion chamber and a mixed gaseous layer may be formed from a spark plug in the place of a certain distance. Or a medium boiling point fuel part may be injected by the combustion chamber as a direct condensate object towards a part for the body of engine cubic capacity at the inside of an engine intake stroke, or the early stage of a compression stroke so that homogeneous air supply may be formed in the place of a certain distance from a spark plug. Or a medium boiling point fuel part may be supplied as open steam into an engine suction system again.

[0017]

the low-boiling point fuel part which occupies about 5%) to (volume introduces only the element of total fuel as a steam into an engine suction system -- having -- the 1st gaseous mixture -- a layer -- or it may be

made together with either of the layers the 2nd gaseous mixture. even if the engine has not warmed up thoroughly in the engine start up between the colds -- Lean -- it is advantageous for low-boiling point fuel vapor to be mixed with a layer the 1st gaseous mixture, and to stop near the spark plug so that gaseous mixture may burn.

[0018]

stratified -- when EGR is used, the suitable fuel part which should be mixed with EGR gas may be introduced into direct EGR gas so that a fuel may stop in the same stratified field as the EGR gas of a combustion chamber following EGR gas.

[0019]

The self-ignition by which the air supply in a layer were controlled the 2nd gaseous mixture should not be confused with generating of the knocking combustion under the heavy load condition in a common spark-ignition engine. Knocking combustion should be desirably avoided on account of the very high combustion pressure which does breakage to an engine, and a thermal load. Knocking combustion is self-ignition by which a part of gas in case an engine operates across the knock limitation in the knock limitation of the specific fuel mixture used with the compression ratio of the engine within an engine is not controlled.

[0020]

Since combustion pressure and the thermal load are not superfluous, the controlled self-ignition in a low load and middle load is safe. It is desirable again the improvement in combustion stability, and on account of the cutback of NOx excretions. However, since combustion usually continues without a knock or self-ignition till termination while fuel mixture will be considerably less than the knock limitation and will be used, the above combustion cannot be obtained in the conventional engine using all the fuel mixture.

[0021]

In this invention, a fuel is divided into the boiling point part different, respectively, and when the part which has a low knock limitation is desirable in the state of low and middle load, it is used for obtaining self-ignition. To heavy load actuation, attendance is possible without the danger of a knock for the whole fuel mixture. Furthermore, thereby, this invention becomes able [the stage of self-ignition] to be controlled by accuracy covering a wide range operating state for ideal thermal efficiency, using jump spark ignition as a prerequisite which leads to self-ignition.

[0022]

If drawing 2 is referred to to the detailed explanation beginning of a desirable example, this shows the engine 10 with the suction manifold 16 which attracts air from atmospheric air using a venturi 12 and the main butterfly throttle valve 14. It has the main storage tank 20, and a fuel is attracted by the pump 22 from there, and a fuel supply system is supplied to a boiler 30 through a pipe 24.

[0023]

A boiler 30 constitutes a part of close endless loop. There are the float 28 and needle valve 26 which maintain the level of the fuel in a boiler 30 uniformly in the bottom of a boiler 30, and enough fuels to agree in an engine demand are attracted from a fuel tank 20. A fuel is attracted by the pump 32 from the bottom of a boiler 30, and is supplied to the fuel rail 34 with which the pressure was applied. The pressure in this fuel rail 34 is uniformly maintained by the pressure relief valve 36. The superfluous fuel attracted by the pressure relief valve 36 from a fuel rail is returned to a boiler 30, and is dropped on the heat exchanger unit 40 currently heated to the temperature of 100 degrees of abbreviation C with the engine refrigerant. Since the element of the fuel supplied by the fuel pump 32 for agreeing in an engine demand is only needed, a fuel circulates through a loop formation promptly, and as a result, mostly, the whole is evaporated in the recirculation and becomes the thing of the fuel which has the lower boiling point from 100-degreeC for which it leaves only the liquid of a high-boiling point in the fuel rail 34. Therefore, the fuel injected by the fuel injector 18 from the fuel rail 34 has low volatility, and mainly consists of aromatic compounds which have a high octane value among fuels.

[0024]

The steam from a boiler 30 passes along the steamy storage canister 42 and a pipe 44, and progresses to the compressor 50 which usually operates by the pressure of 10 bar to operating by the pressure of 3 bar in the fuel rail 34. The compressed steam is supplied to the high voltage storage reservoir 52 with the cooling fin 54 which cools a steam to about 40-degreeC. The cooled steam is condensed to a liquid 46 at the bottom of the storage reservoir 52, and is supplied to the 2nd fuel rail 56 already connected to the fuel injector 19 of a lot with high voltage. If the fuel injector 19 is opened, the fuel mixture which has the boiling point of 40-degreeC to 100-degreeC by the pressure of 10 bar to an engine cylinder will be supplied. The fuel mixture mainly consists of heavier paraffin and olefins which have a low octane value among fuels.

[0025]

The steamy part which is not condensed remains as a steam in the loss-of-weight space 48 of the storage reservoir 52, and is supplied with high voltage through a pipe 58 and the gas injector 17. If the gas injector 17 is opened, the maximum volatility part of the fuel which consists of mainly lighter paraffin with a middle octane value will be supplied to an engine cylinder.

[0026]

In drawing 1, three fuel injectors 17 which supply low, high, and a middle boiling point fuel part, respectively, and 18 and 19 are shown in the location occupied in the suction system of the engine which carries out this invention.

[0027]

Drawing 1 shows the combustion chamber 100 with two inlet valves and one exhaust valve (the number is not attached) which enclose a spark plug 102. The inlet port 104 connected with the valve shown in the right-hand side of drawing was designed as a swirl port (swirl port), and has held the fuel injector 19 which supplies a medium boiling point fuel part. Through this port 104, the air and the fuel which go circle in the direction of an arrow head, and close forms an annular mixing gaseous layer in the periphery of the combustion chamber estranged from the spark plug 102.

[0028]

The inlet port 106 connected with the valve shown in the left-hand side of drawing contains the non-operative valve (de-activation valve) 108 which is closed in low and middle load and is opened during heavy load actuation. This port 106 makes a high-boiling point fuel part inject there with the fuel injector 18. In addition, the EGR pipe 110 is opened in an inlet port 106, and supplies the exhaust air attracted from an exhauster 116 through the branching 114 which stores the EGR control valve 112. Finally, a low-boiling point fuel part is introduced into an inlet port 106 through a valve 17.

[0029]

The non-operative valve 108 is open, inhalation air supply enter equally through both inlet ports 104 and 106, and there is no inclination for air supply to circle under full load actuation. So, air supply are not stratification-ized in a combustion chamber 100 by the appearance by which the engine full load engine performance is not influenced by the separation in early stages of a fuel, and subsequent recombination, but are mixed by homogeneity at it.

[0030]

However, if a port 106 is made non-operative by closeout of a butterfly valve 108 (de-activated), this invention will affect fuel allocation under a low load and middle load actuation. annular [which it circled in inhalation air supply counterclockwise by a diagram, the main remaining air supplies entered through the swirl port 104 at high speed while entering toward the spark plug 102 at a low speed from the port 106 where the element of air supply was made non-operative, and was estranged from the spark plug 102 under these conditions] -- a layer will be formed the 2nd gaseous mixture. While a layer will contain high and the low-boiling point fuel part in which EGR gas and both have a high octane value the 1st gaseous mixture, a layer will contain a medium boiling point fuel part with a low octane value the 2nd gaseous mixture.

[0031]

When a spark ignites, the air supply near the spark plug can light easily, and a flame will separate from a spark plug and will be spread in the direction of a path. It sets at the point of the front end of a flame, and it is heated and compressed, and they reach until [whose air supply have a low ignition-proof threshold] a layer will be lit spontaneously the 2nd gaseous mixture. Although this spontaneous combustion is not generating a superfluous pressure buildup or a superfluous thermal load in an engine, since it will decrease NOx excretions considerably, it is safe. The 1st gaseous mixture, further, installation of EGR to a layer will generate the elevated-temperature activity free radical of a certain concentration which remains from the combustion cycle before also promoting the spontaneous combustion in a layer the 2nd gaseous mixture, while assisting firing in a layer the 1st gaseous mixture.

[0032]

By arranging easily the low-boiling point fuel part which can be lit near the spark plug, it is useful also to the start up between the colds, and warming up.

[Brief Description of the Drawings]

It explains referring to the following drawings by making this invention into an example.

[Drawing 1]

It is the schematic diagram of the engine which burns the fuel divided into a boiling point part beforehand different, respectively.

[Drawing 2]

It is the schematic diagram of the fuel decollator which divides a gasoline fuel into three parts, and is the theme of the British patent application GB 9721296.No. 3 under connection.

[Translation done.]

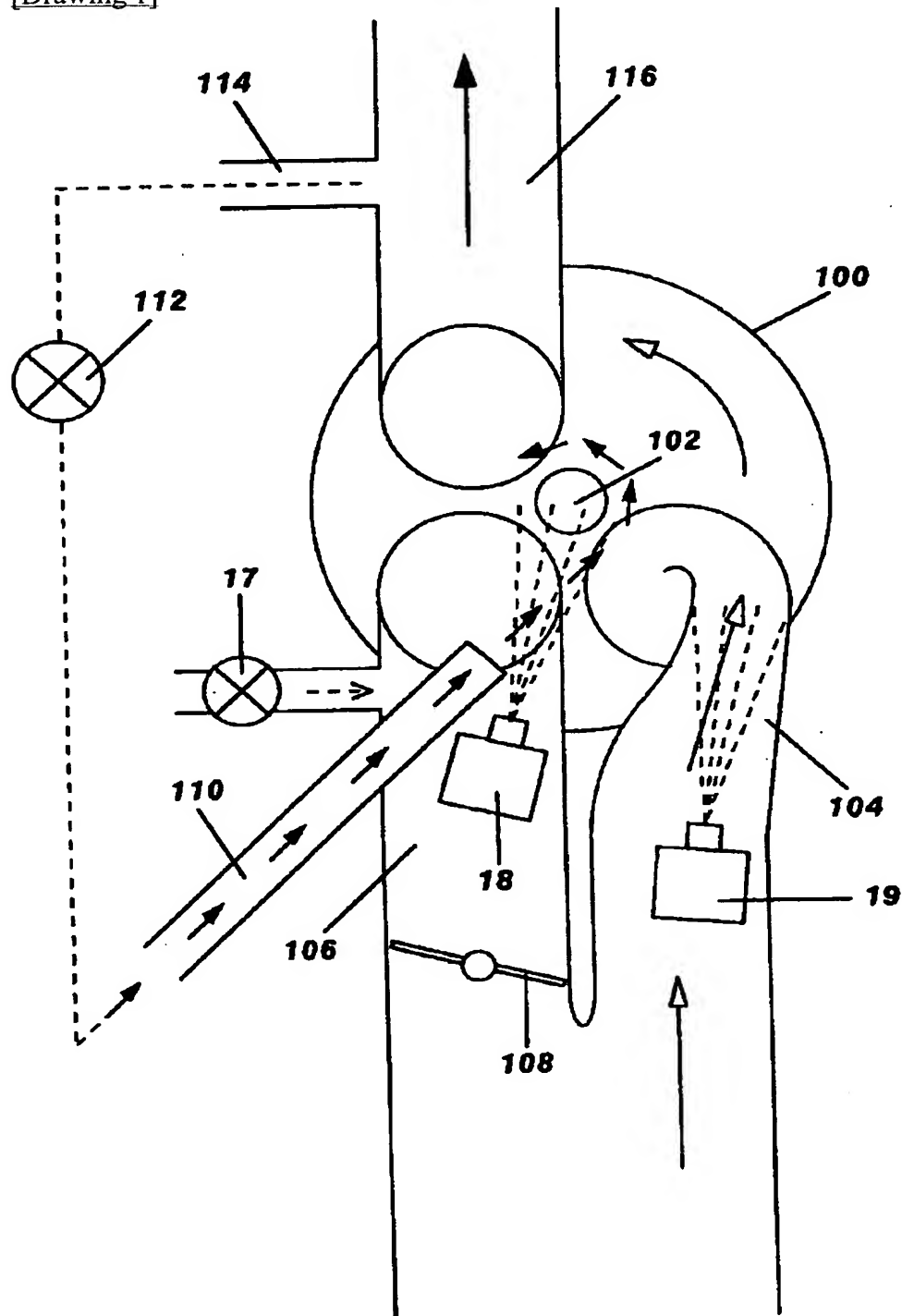
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

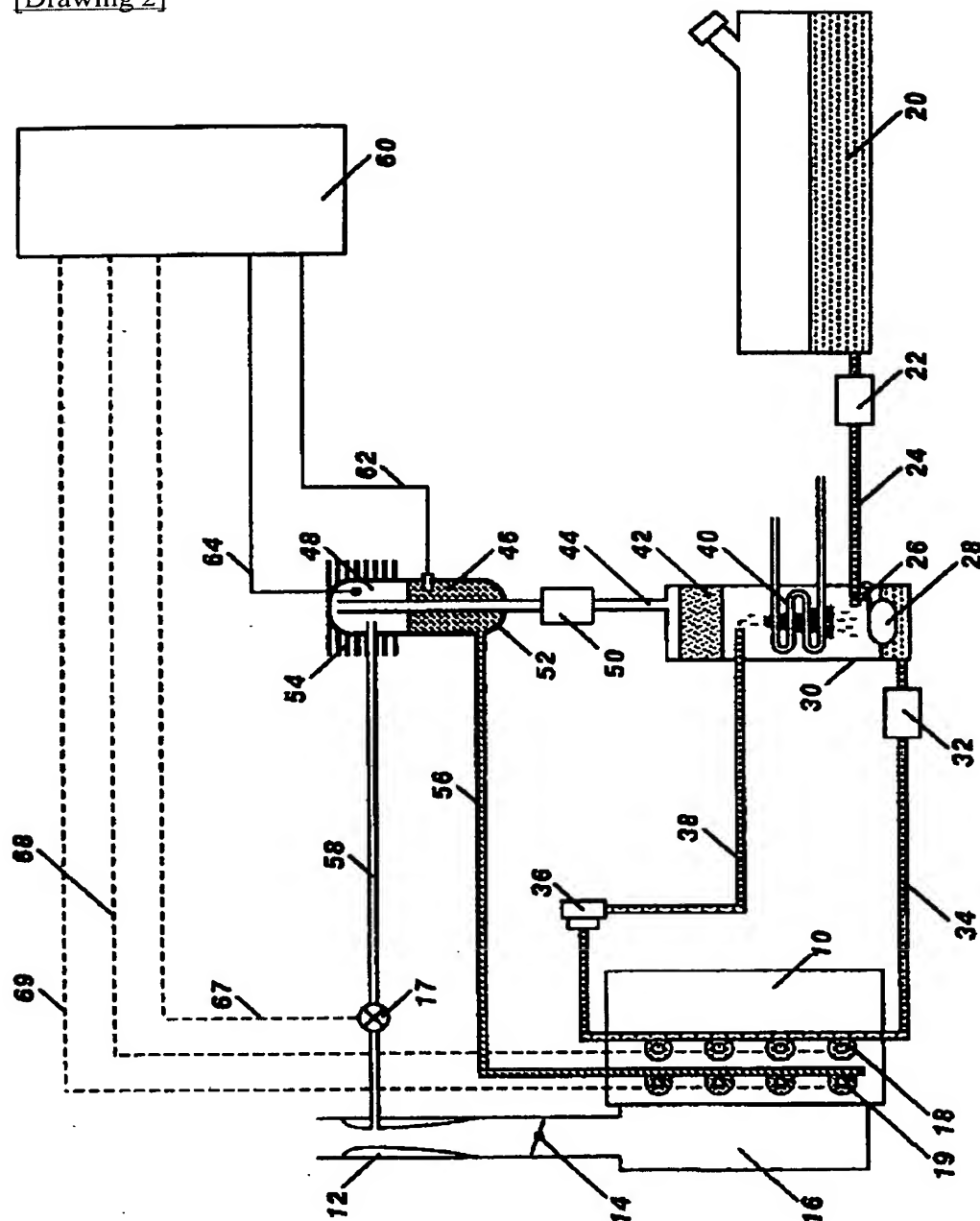
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]

特表2001-512208

(P2001-512208A)

(43) 公表日 平成13年8月21日(2001.8.21)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード(参考)
F 0 2 B	11/00	F 0 2 B	11/00 B 3G023
	1/12		1/12 3G062
	17/00		17/00 L 3G092
F 0 2 D	19/08	F 0 2 D	19/08 Z 3G301
	21/08		21/08 3 0 1 Z
		審査請求 未請求 予備審査請求 有	(全20頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-505413(P2000-505413)
 (86) (22) 出願日 平成10年2月26日(1998.2.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成12年1月31日(2000.1.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB98/00614
 (87) 国際公開番号 WO99/06683
 (87) 国際公開日 平成11年2月11日(1999.2.11)
 (31) 優先権主張番号 9716157.4
 (32) 優先日 平成9年8月1日(1997.8.1)
 (33) 優先権主張国 イギリス (GB)
 (31) 優先権主張番号 9716829.8
 (32) 優先日 平成9年8月9日(1997.8.9)
 (33) 優先権主張国 イギリス (GB)

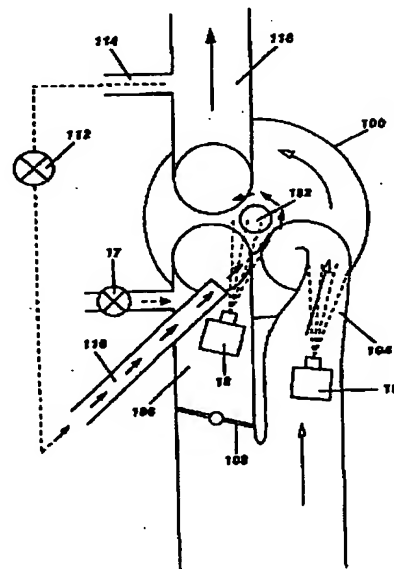
(71) 出願人 フォード、グローバル、テクノロジーズ、
 インコーポレーテッド
 FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48126 デ
 ィアボーン、パークレーン タワーズ イ
 ースト 600
 (72) 発明者 マー、トーマス、ツオイ、ヘイ
 イギリス国 エセックス州 シーエム3
 5ビーワイ チェルムスフォード、サウス
 ウードハム フェラーズ、コリングウッ
 ド ロード 1
 (74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガソリン内燃機関

(57) 【要約】

本発明は、ガソリン燃料を沸点により少なくとも2つ好ましくは3つの部分に分離する燃料分離装置を持つガソリン内燃火花点火機関に関する。エンジンが低及び中間負荷で作動する時に点火の瞬間に各気筒内において給気を2つの領域に成層化する様な態様で、それぞれ異なる燃料部分がエンジンの燃焼室へ別個に供給される。2つの領域の層は2つの隣接する混合気層からなり、2つの混合気層のうち第1混合気層が、火花プラグの近傍に位置するとともに火花プラグから離間して位置する第2混合気層よりも高い沸点の燃料をより高い濃度で含む。第2混合気層中の燃料の平均組成及び燃料対空気の比率は、第1混合気層の火花点火の瞬間に続いて第2混合気層が自己着火を行う様に設定される。第2混合気層の自己着火は、第1混合気層中の火炎前端の進行の結果生じる温度及び圧力の上昇によりもたらされ、それにより、第2混合気層の自己着火の時期が、第1混合気層の火花点火の瞬間の所定の時間遅れて起こる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガソリン燃料を沸点により少なくとも2つの部分に分離する工程と、エンジンが低及び中間負荷で作動する時に点火の瞬間に各気筒内において給気を2つの領域に成層化する様な態様で、エンジンの燃焼室へ上記燃料部分を別個に供給する工程とを備え、ガソリン内燃火花点火機関を作動させる方法において、上記2つの領域の層が2つの隣接する混合気層からなり、該2つの混合気層のうち第1混合気層が火花プラグの近傍に位置するとともに該火花プラグから離間して位置する第2混合気層よりも高い沸点の燃料をより高い濃度で含み、上記第2混合気層中の燃料の平均組成及び燃料対空気の比率が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間に続いて第2混合気層が自己着火を行う様に設定され、該第2混合気層の自己着火が、上記第1混合気層中の火炎前端的進行の結果生じる温度及び圧力の上昇によりもたらされ、それにより、上記第2混合気層の自己着火の時期が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間から所定の時間遅れて起こるガソリン内燃火花点火機関作動方法。

【請求項2】 燃料が、3つの部分、すなわち低、中間及び高沸点部分に分離される請求項1に記載の方法。

【請求項3】 上記中間沸点部分が、40° Cから100° Cまでの温度範囲に沸点を持つ燃料の成分を有し、低及び高沸点部分が、この温度範囲からそれぞれ下及び上に沸点を持つ燃料の残りの成分を有する請求項2に記載の方法。

【請求項4】 排気が外部的または内部的に上記エンジンへ再循環される前記請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項5】 EGRガスの濃度が2つの領域へ成層化され、一方の層が上記火花プラグに近く、他方の層が遠い請求項4に記載の方法。

【請求項6】 高濃度側のEGRガスが上記火花プラグ近傍に位置する上記第1混合気層内に位置する請求項5に記載の方法。

【請求項7】 高濃度側のEGRガスが上記火花プラグからある距離だけ離れた第2混合気層内に位置する請求項5に記載の方法。

【請求項8】 高い方の沸点あるいは最高の沸点を持つ燃料部分が、後で燃焼室内へ吸引されて火花プラグの近傍に混合気層を形成する様に、液体としてエ

ンジン吸気装置の所定領域へ噴射される前記請求項のいずれかに記載の方法。

【請求項9】 高い方の沸点あるいは最高の沸点を持つ燃料部分が、火花プラグを取囲む層状給気を形成するように、エンジンの圧縮行程の後半部分において、火花プラグの近傍の領域に向けて燃焼室内へ直接液体として噴射される請求項1乃至7のいずれかに記載の方法。

【請求項10】 上記中間沸点燃料部分が、後で上記燃焼室内へ吸引され上記火花プラグからある距離の所で混合気層を形成する様に、凝縮液体としてエンジンの吸気装置の所定領域内へ噴射される請求項2乃至9のいずれかに記載の方法。

【請求項11】 上記中間沸点燃料部分が、上記火花プラグからある距離の所に均質な給気を形成するように、エンジンの吸気行程中又は圧縮行程の早期において、エンジンの気筒容積の主要部分に向けて燃焼室内へ直接に凝縮液体として噴射される請求項2乃至9のいずれかに記載の方法。

【請求項12】 上記中間沸点燃料部分が、上記エンジン吸気装置内へ直接に蒸気として供給される請求項2乃至9のいずれかに記載の方法。

【請求項13】 エンジンの冷間始動及び暖機中に、上記低沸点燃料部分が、上記エンジン吸気装置内へ蒸気として導入され、火花プラグの近傍に留まる請求項2乃至12のいずれかに記載の方法。

【請求項14】 ガソリン燃料を沸点により少なくとも2つの部分に分離する燃料分離装置(30)と、エンジンが低及び中間負荷で作動する時に点火の瞬間に各気筒内において給気を2つの領域に成層化する様な態様で、エンジンの燃焼室(100)へ上記燃料部分を別個に供給する手段(17, 18, 19)とを備えたガソリン内燃火花点火機関において、上記2つの領域の層が2つの隣接する混合気層からなり、該2つの混合気層のうち第1混合気層が火花プラグ(102)の近傍に位置するとともに該火花プラグ(102)から離間して位置する第2混合気層よりも高い沸点の燃料をより高い濃度で含み、上記第2混合気層中の燃料の平均組成及び燃料対空気の比率が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間に続いて第2混合気層が自己着火を行う様に設定され、該第2混合気層の自己着火が、上記第1混合気層中の火炎前端の進行の結果生じる温度及び圧力の上昇によりもたらされ、

それにより、上記第2混合気層の自己着火の時期が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間から所定の時間遅れて起こるガソリン内燃火花点火機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の分野

本発明は、燃料貯蔵タンクよりガソリン混合物が供給され、燃料分離装置を持つ層状給気内燃ガソリン機関に関する。

【0002】

発明の背景

US 4,205,647は、内燃機関の吸気装置中に、「多領域」層状給気を生成する燃料分離装置を開示している。多領域層は、エンジンの吸気装置から燃焼室へ吸気される時に、混合が最小で損なわれないままであると推測される。その狙いは、互いに不規則に離れて位置し燃焼室の容積全体に亘って配分されている異なった燃料種及び燃料濃度の給気の多数のポケットを生成することである。それぞれのポケットは、火花により点火可能となることもあるが、圧縮点火により点火可能でなければならない。点火及びこれらのポケットの燃焼により生成される圧力波は、個々には小さくそして、互いに位相を異にして分散され、それにより、その給気の大部分が一度に自己着火する時にノッキング燃焼を起こす一般的な火花点火機関の特徴である、急激で集中した圧力上昇を回避する。

【0003】

上記提案において、個別のポケットの（もし存在すれば）火花プラグに対する位置は、空間的にも時間的にも不規則にされており、エンジン・サイクル毎に反復可能ではなくなることになる。火花が点火される場合には、火花近傍のポケットは火花点火により点火可能でないが、このポケットは圧縮点火により後で点火可能になる可能性がある。ポケットが火花により点火可能である場合には、続く燃焼が隣接するポケットに届き、そして、隣接するポケットも点火可能であれば、火炎伝播により燃焼が続くことが出来る。他方で、隣接するポケットがリーン過ぎると、火炎伝播が止まることがあるが、ポケットは圧縮点火により後で点火可能になることになる。これらのポケットは、エンジンのピストンにより起こされる給気の大きな圧縮により後で点火可能になるものの、ポケットのいずれか一つの燃焼により生成される圧力波は小さくそして燃焼室全体へ広がるために非常に

弱いものであり、隣接するポケットの圧縮点火を起こすには十分なものではない。

【0004】

上記提案において発火時期は、給気全体の点火時期の信頼性ある制御手段として、用いることは出来ない。代わりに、給気の有効な点火時期は、個々のポケットの平均圧縮点火時間遅延特性により制御され、そして、自己点火の時期を最終的に決めるのは、エンジンの容積圧縮比である。しかしながら、問題は、上記提案の多領域層状給気の有効点火時期が、圧縮行程中の温度、圧力及び給気の成分により変化し、給気が自己発火しやすい時にはいつでも起こるが、理想的な熱効率に適したエンジンサイクルの範囲内にある時には必ずしも起こらないということである。これは、場合によって火花又は燃料噴射を所望の時期に単純に設定することにより、理想的な熱効率の要件に合致するように給気の点火時期がエンジンサイクル内において広い範囲に亘って意図的に選択され得る、従来の火花点火エンジン又は圧縮点火（ディーゼル噴射）エンジンと対比されるべきである。

【0005】

先の記述は、上記提案においてなされた、エンジンの吸気装置において生成される多領域層が、吸気装置から燃焼室へ吸気される時に、混合が最小で損なわれないうままとするという当初の仮定に基いている。現実には、吸入給気は、吸気弁を通り過ぎると引き伸ばされ押しつぶされることになり、そして、エンジンのシリンダー内に閉じ込められ圧縮されると重ね合わされて攪拌されることになるので、これを達成することは殆ど不可能である。吸気装置に存在し得る多領域層は、給気が燃焼室内に捕捉されて圧縮される時点まで、乱流及び渦流の崩壊によりかなり良く混合されることになる。結論的には、上記提案は、現実再現するには難しい理想論である。

【0006】

発明の目的

本発明は、低及び中間負荷作動状態中に予混合給気の自己発火モードで少なくとも部分的に作動する火花点火内燃機関において、給気全体の点火時期の有効かつ正確な制御を達成することを目指している。

【0007】

発明の概要

本発明の第1の側面によれば、ガソリン燃料を沸点により少なくとも2つの部分に分離する工程と、エンジンが低及び中間負荷で作動する時に点火の瞬間に各気筒内において給気を2つの領域に成層化する様な態様で、エンジンの燃焼室へ上記燃料部分を別個に供給する工程とを備え、ガソリン内燃火花点火機関を作動させる方法であって、上記2つの領域の層が2つの隣接する混合気層からなり、該2つの混合気層のうち第1混合気層が火花プラグの近傍に位置するとともに該火花プラグから離間して位置する第2混合気層よりも高い沸点の燃料をより高い濃度で含み、上記第2混合気層中の燃料の平均組成及び燃料対空気の比率が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間に続いて第2混合気層が自己着火を行う様に設定され、該第2混合気層の自己着火が、上記第1混合気層中の火炎前端的進行の結果生じる温度及び圧力の上昇によりもたらされ、それにより、上記第2混合気層の自己着火の時期が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間の所定の時間遅れて起こるガソリン内燃火花点火機関作動方法が提供される。

【0008】

本発明の第2の側面によれば、ガソリン燃料を沸点により少なくとも2つの部分に分離する燃料分離装置と、エンジンが低及び中間負荷で作動する時に点火の瞬間に各気筒内において給気を2つの領域に成層化する様な態様で、エンジンの燃焼室へ上記燃料部分を別個に供給する手段とを備えたガソリン内燃火花点火機関であって、上記2つの領域の層が2つの隣接する混合気層からなり、該2つの混合気層のうち第1混合気層が火花プラグの近傍に位置するとともに該火花プラグから離間して位置する第2混合気層よりも高い沸点の燃料をより高い濃度で含み、上記第2混合気層中の燃料の平均組成及び燃料対空気の比率が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間に続いて第2混合気層が自己着火を行う様に設定され、該第2混合気層の自己着火が、上記第1混合気層中の火炎前端的進行の結果生じる温度及び圧力の上昇によりもたらされ、それにより、上記第2混合気層の自己着火の時期が、上記第1混合気層の火花点火の瞬間の所定の時間遅れて起こるガソリン内燃火花点火機関が提供される。

【0009】

ガソリン燃料を3つの部分、すなわち、低、中間及び高沸点部分に分離するのが好ましい。その中間沸点燃料部分は、40° Cから100° Cまでの温度範囲に沸点を持つ燃料の成分を有し、低及び高沸点部分が、この温度範囲からそれぞれ下及び上に沸点を持つ燃料の残りの成分を有するのが好ましい。

【0010】

ガソリン燃料の中間沸点部分は、燃料容積のかなりの部分（容積で略60%）を占めていて、燃料混合物全体の平均研究オクタン価（95 RON）よりもかなり低い研究オクタン価（約80 RON）を持つ。燃料のこの部分は、空気と混合される時に、残りの部分よりも自己着火しやすく、本発明は、この部分がある作動状態で制御された自己着火を行う様に、火花プラグからある距離だけ離れた第2混合気層の中にこの部分を集中させることとしている。

【0011】

高沸点部分は、高めのオクタン価（最高で120 RON）を持ち、燃料容積の35%を占めるのが普通である。この燃料部分が火花プラグの近傍に位置する第1混合気層内に集中されて点火可能な混合物を形成する場合には、発火時期により決定される全ての作動状態における第1混合気層の信頼性ある点火及び、所定の時間遅れ後の第2混合気層の続く自己着火を確実なものとする。というのは、後者は、第1混合気層中の進行する火炎前端により圧縮されるからである。このようにして、気筒の給気の全体が、理想的な燃焼期間内であって最良の熱効率にあった時期に燃焼され、NO_x排出物を非常に少なく発生する制御された自己着火モードで少なくとも部分的にエンジンが作動する。

【0012】

本発明の好ましい実施例において、排気は、外部的又は内部的にエンジンに再循環される。上述の燃料成分の成層化に加えて、EGRガスの濃度が、一方の層が点火プラグに近く、他方の層が遠い2つの領域へ成層化されることが可能であり、高濃度側のEGRガスが火花プラグ近傍に位置する第1混合気層中又は他方の混合気層中のいずれかに位置することが出来、これらはそれぞれ、現在のエンジン作動状態に応じて異なった利点をもたらす。

【0013】

高濃度側のEGRガスが第1混合気層内に位置する場合には、第1混合気層の低速の火炎伝播速度の結果として、NO_x排出物が減少する。更に、高温であって先のサイクルより残った活性遊離基を含む層状EGRガスは、エンジンの圧縮比をかなり増大させる必要なしに、隣接の第2混合気層における自己着火を早めるのに有効であることが知られている。他方で、高濃度側のEGRガスが第2混合気層内に位置する場合には、高温のEGRガスが第2混合気層内の中間沸点燃料部分と直接混合されて、それが更に自己着火を起こしやすくする。

【0014】

本発明は、低及び中間エンジン負荷運転中で広い範囲のエンジン回転数にある時に、吸入給気のかなりの部分で、理想的な時期に制御された自己着火を起こさせることを目指している。その様な状態の間に自己着火燃焼をさせることによる利点は、発生するNO_x排出物が火花点火ガソリン機関により従来発生されるよりもかなり低い一方、燃料消費が圧縮点火ディーゼル機関のそれと同じ程度に低いということである。

【0015】

本発明の好ましい実施例においては、高沸点燃料部分が、後で燃焼室内へ吸引されて火花プラグの近傍に混合気層を形成する様に、エンジン吸気装置の所定領域へ液体として噴射される。あるいは、高沸点燃料部分は、火花プラグを取囲む層状給気を形成するように、エンジン圧縮行程の後半部分において、火花プラグの近傍の領域に向けて内燃機関内へ直接液体として噴射されても良い。

【0016】

中間沸点燃料部分は、後で燃焼室内へ吸引されて火花プラグからある距離の所で混合気層を形成する様に、エンジン吸気装置の別の所定領域へ凝縮した液体として噴射されるのが好ましい。あるいは、中間沸点燃料部分は、火花プラグからある距離の所に均質な給気を形成するように、エンジン吸気行程中又は圧縮行程の早期に、エンジンの気筒容積の主要部分に向けて燃焼室内に直接凝縮液体として噴射されても良い。あるいはまた、中間沸点燃料部分は、エンジン吸気装置内へ直接蒸気として供給されてもよい。

【0017】

全燃料の小部分だけ（容積で約5%）を占める低沸点燃料部分が、エンジン吸気装置内へ蒸気として導入され、第1混合気層又は第2混合気層のいずれかと一緒にされてもよい。エンジンの冷間始動の場合、エンジンが完全に暖まっていなくてもリーン混合気が燃焼され得る様に、低沸点燃料蒸気が第1混合気層と混合されて火花プラグの近傍に留まることは有利である。

【0018】

層状EGRが用いられる場合において、燃料がEGRガスに続きそして燃焼室内のEGRガスと同じ層状領域内に留まることになる様に、EGRガスと混合されるべき適切な燃料部分が直接EGRガス内へ導入されても良い。

【0019】

第2混合気層内の給気の制御された自己着火は、一般的な火花点火機関における高負荷状態の下でのノッキング燃焼の発生と混同されるべきではない。ノッキング燃焼は望ましくなく、エンジンに損傷を与える非常に高い燃焼圧と熱負荷の故に回避されるべきである。ノッキング燃焼は、エンジン内でそのエンジンの圧縮比で用いられる特定の燃料混合物のノック限界においてあるいはそのノック限界を越えてエンジンが作動される時の、エンドガスの一部の制御されない自己着火である。

【0020】

低負荷及び中間負荷における制御された自己着火は、燃焼圧及び熱負荷が過剰ではないので安全である。それはまた、燃焼安定性の向上及びNOx排出物の削減の故に望ましい。しかしながら、燃料混合物がそのノック限界をかなり下回って用いられることになるとともに、燃焼がノック又は自己着火無しに終了まで続くのが通常であるので、燃料混合物の全てを用いる従来のエンジンにおいて上記のような燃焼を得ることは出来ない。

【0021】

本発明において、燃料はそのそれぞれ異なる沸点部分へと分離され、低ノック限界を有する部分が、低及び中間負荷状態で望ましい時に自己着火を得るのに用いられる。高負荷作動に対しては、ノックの危険性無しに、燃料混合物全体が常時

利用可能である。更に、本発明は、自己着火につながる前提条件として火花点火を用い、それにより、自己着火の時期が、広範囲の作動状態にわたり理想的な熱効率のために正確に制御されることが可能となる。

【0022】

好ましい実施例の詳細な説明

最初に図2を参照すると、これは、ベンチュリ12及び主バタフライ絞り弁14を用いて大気から空気を吸引する吸気マニフォールド16を持つエンジン10を示している。燃料供給装置は主貯蔵タンク20を有し、そこからポンプ22により燃料が吸引され、そしてパイプ24を介してボイラー30へ供給される。

【0023】

ボイラー30は、閉循環ループの一部を構成する。ボイラー30の底には、ボイラー30中の燃料のレベルを一定に維持するフロート28及びニードル弁26があり、エンジンの要求に合致するのに十分な燃料を燃料タンク20より吸引する。燃料は、ボイラー30の底からポンプ32により吸引され、圧力が加えられた燃料レール34へ供給される。この燃料レール34内の圧力は圧力リリーフ弁36により一定に維持されている。圧力リリーフ弁36により燃料レールから吸引される過剰な燃料は、ボイラー30へ戻されて、エンジン冷媒により略100° Cの温度まで加熱されている熱交換器ユニット40上に滴下される。エンジンの要求に合致するには燃料ポンプ32により供給される燃料の小部分を必要とするだけであるので、燃料はループを迅速に循環し、結果として、100° Cより下の沸点を持つ燃料のほぼ全体が再循環中に蒸発させられ、燃料レール34内には高沸点の液体のみを残すことになる。したがって、燃料レール34から燃料インジェクター18により噴射される燃料は、低揮発性を持ち、燃料のうち高オクタン価を有する芳香族化合物から主として構成される。

【0024】

ボイラー30からの蒸気は、蒸気貯蔵キャニスター42及びパイプ44を通り、燃料レール34中では3 barの圧力で作動するのに対して通常10 barの圧力で作動するコンプレッサー50へと進む。圧縮された蒸気は、蒸気を約40° Cまで冷却する冷却フィン54を持つ高圧貯蔵リザーバー52へと供給される。冷却された蒸気は、貯蔵

リザーバー52の底で液体46へ凝縮し、もう一組の燃料インジェクター19に接続された第2燃料レール56へ高圧で供給される。燃料インジェクター19が開かれると、エンジン気筒へ10 barの圧力で40° Cから100° Cの沸点を持つ燃料混合物を供給する。その燃料混合物は、燃料のうち低オクタン価を有する重めのパラフィン及びオレフィンから主として構成される。

【0025】

凝縮しない蒸気部分は、貯蔵リザーバー52の目減り空間48内の蒸気として残り、パイプ58及びガスインジェクター17を介して高圧で供給される。ガスインジェクター17が開かれると、中間のオクタン価を持つ主に軽めのパラフィンからなる燃料の最揮発性部分をエンジンの気筒へ供給する。

【0026】

図1において、低、高及び中間の沸燃料部分をそれぞれ供給する3つの燃料インジェクター17、18及び19が、本発明を実施するエンジンの吸気装置中で占める位置に示されている。

【0027】

図1は、火花プラグ102を取囲む2つの吸気弁と一つの排気弁（番号は付されていない）とを持つ燃焼室100を示している。図の右側に示す弁につながる吸気ポート104は、スワールポート(swirl port)として設計され、中間沸燃料部分を供給する燃料インジェクター19を収容している。このポート104を通り入って行く空気と燃料は、矢印の方向に旋回し、火花プラグ102から離間した燃焼室の周縁に環状混合気層を形成する。

【0028】

図の左側に示す弁につながる吸気ポート106は、低及び中間負荷において閉じられ高負荷作動中においてのみ開かれる不作動弁(de-activation valve)108を含む。このポート106は、燃料インジェクター18によりそこに高沸燃料部分を噴射させる。加えて、EGRパイプ110は、吸気ポート106内に開放しており、EGR制御弁112を収める分岐114を介して排気装置116から吸引される排気を供給する。最後に、低沸燃料部分は、弁17を介して吸気ポート106内へ導入される。

【0029】

全負荷作動の下では、不作動弁108が開いていて、吸入給気が、両方の吸気ポート104、106を介して等しく入り、給気が旋回する傾向はない。それ故、エンジンの全負荷性能が燃料の初期の分離とその後の再結合により影響されない様に、給気は燃焼室100内で成層化されず均質に混合される。

【0030】

しかしながら、バタフライ弁108の閉鎖によりポート106が不作動化(de-activated)されると、本発明は、低負荷及び中間負荷作動の下で燃料配分に影響を与える。これらの条件のもとで、吸入給気は図で反時計方向に旋回し、給気の小部分が不作動化されたポート106から低速で火花プラグ102へ向かって入ると共に、残りの主要な給気は、スワールポート104を介して高速で入り、火花プラグ102から離開した環状第2混合気層を形成することになる。第1混合気層が、EGRガスと両方が高いオクタン価を持つ高及び低沸点燃料部分とを含むことになる一方で、第2混合気層は、低オクタン価を持つ中間沸点燃料部分を含むことになる。

【0031】

火花が発火される時に、火花プラグ近傍の給気は容易に点火可能であり、火炎は火花プラグから離れて径方向に伝播することになる。火炎の前端の先において、給気は加熱および圧縮され、低い耐点火閾値を持つ第2混合気層が自然発生的に着火することになる時点まで到達される。この自然発生的な燃焼は、エンジンに過剰な圧力上昇若しくは熱負荷を発生することにはならないがNO_x排出物をかなり減少することになるので、安全である。第1混合気層へのEGRの導入はさらに、第1混合気層の着火を補助するとともに第2混合気層中の自然発生的燃焼も促進させる、前の燃焼サイクルから残っているある濃度の高温活性遊離基を生成することになる。

【0032】

容易に点火可能な低沸点燃料部分が火花プラグの近傍に配置される事により、冷間始動及び暖機にも役立つ。

【図面の簡単な説明】

本発明を例として以下の図面を参照しながら説明する。

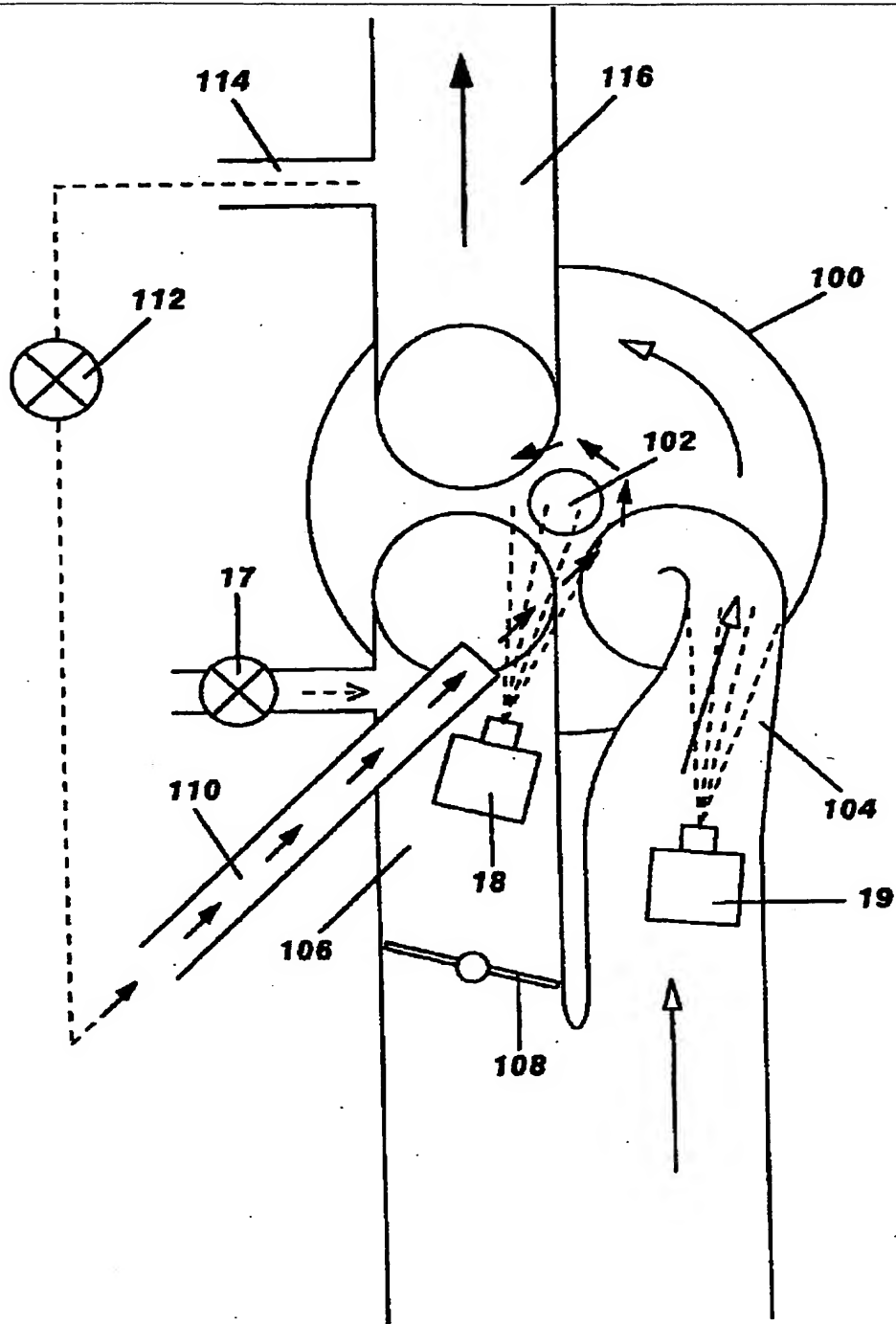
【図1】

予めそれぞれ異なる沸点部分に分離された燃料を燃焼させるエンジンの概略図である。

【図2】

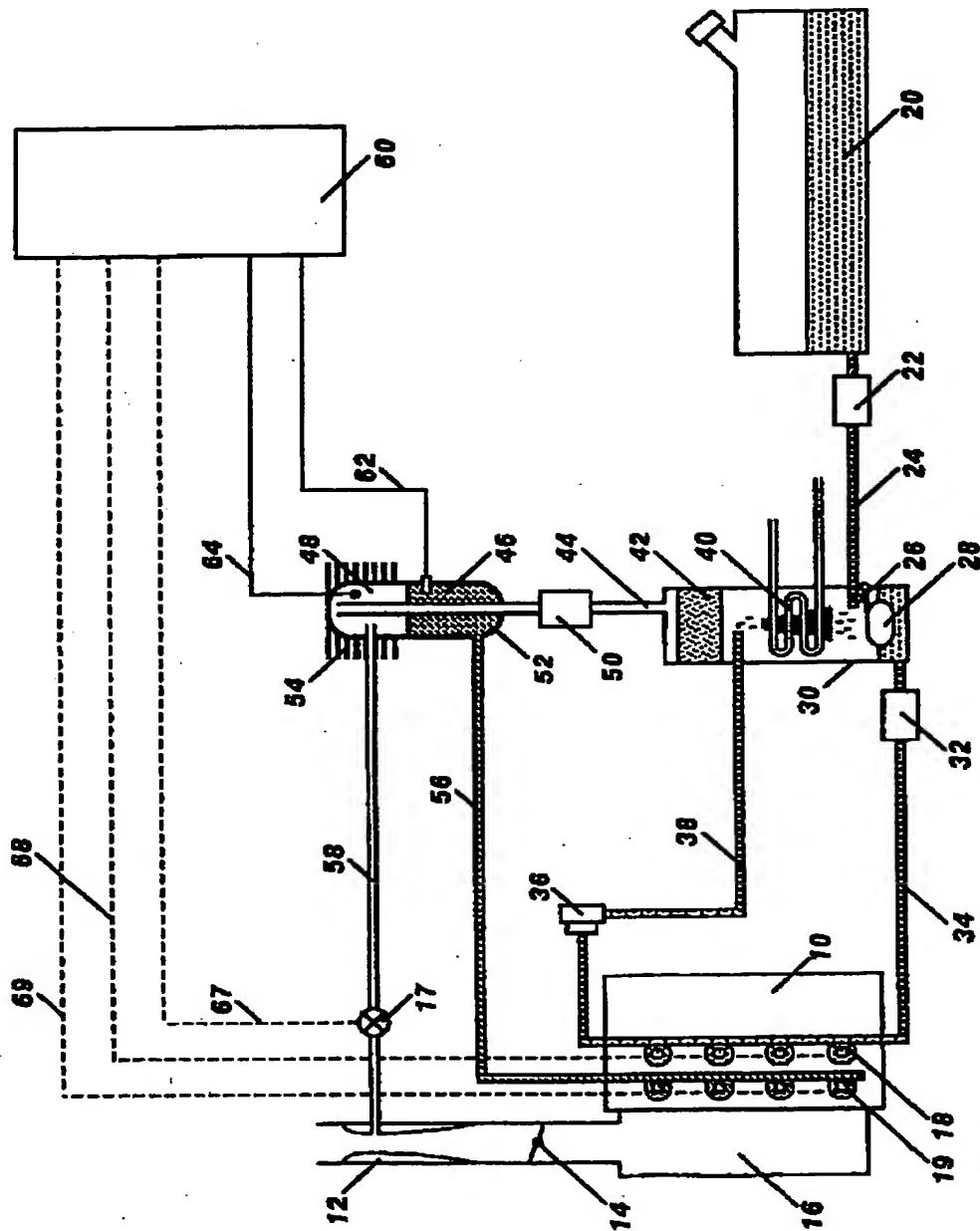
ガソリン燃料を3つの部分に分離する燃料分離装置の概略図であり、係属中の英国特許出願GB 9721296.3号の主題である。

【図1】



BEST AVAILABLE COPY

【図2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/GB 98/00614	
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 F02B17/00 F02M31/18 F02D19/08	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F02B F02M F02D	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
A	WO 88 00650 A (INNOVAT MANAG MARKETING GES) 28 January 1988 see page 1 see page 14, line 7 - line 28 --- 1,14
A	US 4 425 892 A (FIREY JOSEPH C) 17 January 1984 see figure 1 see abstract see column 1, line 25 - column 2, line 34 see claim 1 --- 1,2,14
A	WO 97 20133 A (FORD MOTOR CO ; FORD WERKE AG (DE); FORD FRANCE (FR); FORD MOTOR CO) 5 June 1997 see figure 1 see abstract see page 15, line 10 - line 28 --- 1,5,14
-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 8 June 1998	Date of mailing of the international search report 15/06/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 3518 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer Wassenaar, G

Form PCT/ISA210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.
PCT/GB 98/00614

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 960 089 A (KONO MICHIKATA ET AL) 2 October 1990 see figure 1 see abstract see claim 1 -----	1, 14
A	US 3 824 965 A (CLAWSON L) 23 July 1974 see figure 1 see abstract see column 4, line 3 - line 64 -----	1, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Info. on Application No

PCT/GB-98/00614

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 8800650 A	28-01-1988	DE 3624977 A AU 7693287 A DE 3725561 A	04-02-1988 10-02-1988 09-02-1989
US 4425892 A	17-01-1984	NONE	
WO 9720133 A	05-06-1997	GB 2307717 A	04-06-1997
US 4960089 A	02-10-1990	JP 2238118 A DE 3939335 A	20-09-1990 07-06-1990
US 3824965 A	23-07-1974	CA 961720 A DE 2259775 A FR 2187019 A	28-01-1975 06-12-1973 11-01-1974

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テームコード(参考)
F 0 2 D 41/02	3 5 1	F 0 2 D 41/02	3 5 1
F 0 2 M 25/07	5 7 0	F 0 2 M 25/07	5 7 0 A
31/18		31/18	
(31) 優先権主張番号	9 7 1 8 2 0 9 . 1		
(32) 優先日	平成 9 年 8 月 29 日 (1997. 8. 29)		
(33) 優先権主張国	イギリス (GB)		
(81) 指定国	EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), JP, US		
F ターム (参考)	3G023 AA05 AB06 AC02 AC09 AD07 AG01 AG03 3G062 AA07 ED07 3G092 AA01 AA05 AA08 AA09 AA10 AA17 AB02 AB15 DA14 DC03 DC06 DC08 DE14S DE16S DE17S DE18S FA06 FA17 GA05 HA11Y 3G301 HA01 HA09 HA10 HA13 HA16 JA25 KA08 LA01 LB02		

BEST AVAILABLE COPY